



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 11 610 C 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 05 K 5/02
B 60 R 16/02
H 01 R 9/09

⑳ Aktenzeichen: 198 11 610.1-34
㉔ Anmeldetag: 17. 3. 98
④③ Offenlegungstag: –
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 8. 99

DE 198 11 610 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

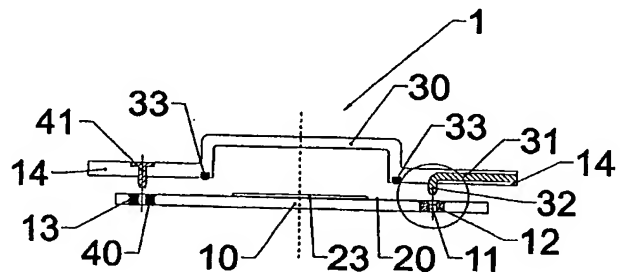
⑦② Erfinder:
Loibl, Josef, 94209 Regen, DE; Scheuerer, Ulf,
93047 Regensburg, DE; Franzen, Frank, 93049
Regensburg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 1 97 12 842 C1
DE 42 37 865 A1
DE 28 41 443 A1
DE 2 95 01 849 U1

⑤④ **Steuergerät für ein Kraftfahrzeug**

⑤⑦ Ein Steuergerät für ein Kraftfahrzeug weist eine Bodenplatte (10), einen auf der Bodenplatte angebrachten Leiterbahnträger (20), eine elektronische Schaltung (23) und einen mit der Bodenplatte (10) in einem Anlagebereich (14) verbundenen Gehäusedeckel (30) aus Kunststoff auf. Der Gehäusedeckel (30) hüllt elektrische Leiter (31) ein und ist in dem Anlagebereich (14) mit hervorstehenden Einpreßstiften (41) versehen, die in bodenplattenseitig aufgenommenen Einpreßbereichen (40) einpreßbar sind.



DE 198 11 610 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Steuergerät ist in der deutschen Patentschrift 197 12 842 C1 beschrieben. Dieses weist ein einfach aufgebautes und kostengünstig herstellbares Gehäuse auf. Die elektrische Anbindung der im Gehäusedeckel verlaufenden Leiter an die elektronische Schaltung im Gehäuse erfolgt über im Anlagebereich des Gehäusedeckels vorgesehene Leiterpins, die durch den Leiterbahnträger hindurchgesteckt werden und dabei Leiterbahnen kontaktieren.

Das deutsche Gebrauchsmuster DE 295 01 849 U1 offenbart eine Anordnung aus einem Gehäuse, einer Schaltungsträgerplatte und Zuleitungen. Die Zuleitungen sind in die aus Kunststoff bestehenden Gehäusewände eingebettet, ragen ins Gehäuseinnere und sind dort in Kontaktstücke einer Schaltungsträgerplatte eingepreßt.

Weitere bekannte Anordnungen zur elektrischen Kontaktierung einer in einem Gehäuse aufgenommenen Leiterplatte sind in den deutschen Patentanmeldungen DE 42 37 865 A1 und DE 28 41 443 A1 offenbart.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Steuergerät zu schaffen, bei dem auf einfache Weise ein fester und dauerhafter Verbund zwischen Bodenplatte und Gehäusedeckel erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Steuergerät vorgesehen, wie es in Anspruch 1 definiert ist.

Durch das erfindungsgemäße Vorsehen von Einpreßstiften und Einpreßbereichen kann eine sehr definierte mechanische Befestigung des Gehäusedeckels an der Bodenplatte erreicht werden. Dadurch ist diese Befestigung in der Lage, den in einem KFZ-Getriebe oder -Motor auftretenden hohen Temperatur- und Vibrationsbelastungen dauerhaft standzuhalten. Zusätzliche Befestigungselemente, beispielsweise Schrauben oder Nieten, werden nicht benötigt.

Vorzugsweise stehen in dem Anlagebereich die Leiterenden der in dem Gehäusedeckel vorgesehenen elektrischen Leiter vor und ragen in Öffnungen der Bodenplatte hinein, um dort mit dem Leiterbahnträger unter Ausbildung der elektrischen Verbindung verpreßt zu sein. Auf diese Weise wird erreicht, daß die elektrische Verbindung zeitgleich mit der mechanischen Befestigung beim Zusammenpressen des Gehäusedeckels mit der Bodenplatte herbeigeführt wird.

Eine fertigungstechnisch einfache Realisierung der Einpreßstifte in dem Gehäusedeckel zeichnet sich dadurch aus, daß die Einpreßstifte in den Gehäusedeckel eingespritzt sind.

An ihrem freien Ende können die Einpreßstifte mit einem Rückhaltemittel versehen sein. Besonders geeignet ist eine Axialverzahnung, da diese einer möglichen Lockerung des Stiftes in der Bodenplatte oder in dem Anlagebereich des Gehäusedeckels aufgrund Vibration wirkungsvoll entgegenwirkt. Ein aus einem oberflächenstrukturierten, insbesondere geprägten oder gestanzten Draht gefertigter Einpreßstift erfüllt den gleichen Zweck.

Die Langzeitstabilität der mechanischen Verbindung wird gefördert, wenn der Einpreßbereich aus einem überständigen Kunststoff mit geringer Fließneigung, insbesondere einem glasfaserverstärkten Polyamid, besteht.

Vorzugsweise sind die Einpreßstifte allseitig um den Gehäusedeckel herum angeordnet. Dies führt zu einer gleichmäßigen Lastverteilung der Befestigungskräfte und vermeidet somit das Auftreten von schädlichen übermäßigen Belastungen an einzelnen Preßsitzverbindungen.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der Erfindung ist die Integration des Steuergeräts in ein Getriebe- oder Motorgehäuse zur Verwirklichung einer vollintegrierten Getriebe-

bzw. Motorsteuerung. Die für diesen Einsatzzweck erforderliche extreme Vibrationsfestigkeit – es treten Vibrationsbeschleunigungen bis zu etwa 35 g auf – sowie Stabilität gegenüber häufigem Temperaturwechsel unter Anwesenheit aggressiver Ölzusätze wird von der erfindungsgemäßen mechanischen Preßsitzverbindung auch im Langzeitbetrieb in vollem Umfang erfüllt.

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung erläutert. In dieser zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Gehäusedeckels mit Bodenplatte;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Bodenplatte mit aufliegender flexibler Leiterbahnfolie;

Fig. 3a einen in einem Gehäusedeckel eingespritzten und in eine Preßbuchse einer Bodenplatte eingesetzten Einpreßstift;

Fig. 3b einen in einer Bohrung des Gehäusedeckels aufgenommenen und in eine Preßbuchse einer Bodenplatte eingesetzten Einpreßstift;

Fig. 4a ein aus einem Gehäusedeckel hervorstehendes Leiterdrahtende vor dem Einsetzen in eine Isolierbuchse in der Bodenplatte; und

Fig. 4b das Leiterdrahtende nach dem Einsetzen in die Isolierbuchse.

Fig. 1 zeigt ein Steuergerät 1, das zum Einbau in ein Automatikgetriebe vorgesehen ist. Das Gehäuse des Steuergeräts wird von einer metallischen Bodenplatte 10 und einem Gehäusedeckel 30 aus Kunststoff gebildet. Der Gehäusedeckel 30 ist an einer Hydraulik-Schaltplatte des Getriebes befestigt und bildet den Tragkörper für das Steuergerätegehäuse 10, 30. Er nimmt elektrische Leiter, Sensoren und einen Steckverbinder auf, wobei diese Komponenten außerhalb des Gehäuseinnenraums des Steuergeräts 1 angeordnet sind.

Innerhalb des Gehäuses 10, 30 befindet sich eine elektronische Schaltung 23, die in nicht dargestellter Weise auch auf einer Erhöhung der Bodenplatte 10 aufgebracht sein kann. Die Schaltung 23 wird durch ein mit elektronischen Bauteilen bestücktes Keramiksubstrat realisiert. Die Schaltung 23 ist von einem als flexible Polyimid-Folie 20 ausgebildeten Leiterbahnträger umgeben, der auf die Bodenplatte 10 auflaminiert oder aufgeklebt ist und die elektronische Schaltung 23 im Inneren des Gehäuses 10, 30 kontaktiert.

Die metallische Bodenplatte 10 weist in ihrem Randbereich erste und zweite Bohrungen 13 und 11 auf. In den ersten Bohrungen 13 sind Preßbuchsen 40 fest verankert. In die zweiten Bohrungen 11 sind als Preßhülsen ausgebildete Isolierhülsen 12 eingebracht.

Der Gehäusedeckel 30 weist einen wannenförmigen Abschnitt auf, der zu beiden Seiten hin in ebene Anlageflächen 14 übergeht. Im Bereich des Übergangs ist eine umlaufende Dichtung 33 am Gehäusedeckel 30 angebracht, die zur Abdichtung gegenüber einem Getriebeöl vorgesehen ist.

Im Anlagebereich 14 des Gehäusedeckels 30 sind Einpreßstifte 41 aufgenommen, die mit einem freien Ende bodenseitig aus dem Anlagebereich 14 hervorstehen. Ferner erstrecken sich Leitungsdrähte 31 von den bereits angesprochenen außenliegenden Komponenten wie Steckverbinder und Sensoren in den Anlagebereich 14 des Gehäusedeckels 30 und weisen dort aus dem Gehäusedeckel hervorragende Drahtenden 32 auf.

Beim Herstellen des Tragkörpers und Gehäusedeckels 30 werden die elektrischen Leiter 31 sowie die Einpreßstifte 41 entweder direkt in ein Spritzwerkzeug eingelegt oder sie werden vorher, beispielsweise durch Anspritzen von Kunststoffstegen, in ihrer Relativposition zueinander fixiert und anschließend im Spritzwerkzeug umspritzt. Dadurch wird

der Aufwand für das Gehäuse minimiert, da der ohnehin in einem Automatikgetriebe vorhandene Tragkörper durch die vorstehend genannten konstruktiven Maßnahmen gleichzeitig als Gehäusedeckel 30 nutzbar gemacht wird, so daß zur Fertigstellung des Gehäuses lediglich die metallische Bodenplatte 10 an den ohnehin vorhandenen Tragkörper angesetzt werden muß. Die Bodenplatte 10 dient gleichzeitig als Kühlkörper für die elektronische Schaltung 23.

Die zwischen Gehäusedeckel 30 und Bodenplatte 10 zur Anlage kommende Dichtung 33 muß nicht in den Gehäusedeckel 30 integriert sein, sondern kann auch auf die flexible Polyimid-Folie 20, beispielsweise durch Anspritzen, Einlegen, Aufsetzen oder dergleichen, aufgebracht sein. Die ersten und zweiten Bohrungen 13 und 11 und die im Gehäusedeckel 30 verlaufenden Leitungsdrähte 31 und Einpreßstifte 41 müssen nicht gegen Öl abgedichtet sein. Daher befindet sich die umlaufende Dichtung 33 weiter in Richtung des Gehäuseinnenraums als die ersten und die zweiten Bohrungen 13 und 11.

Fig. 2 zeigt den in Fig. 1 dargestellten bodenplattenseitigen Aufbau in Draufsicht. Dabei stellt Fig. 1 einen Querschnitt entlang der Linie I-I in der Fig. 2 dar.

Die elektronische Schaltung 23 ist allseitig von der flexiblen Leiterbahnfolie 20 umrandet, wodurch eine weitgehend frei wählbare räumliche Anordnung der Bauelemente auf dem Keramiksubstrat ermöglicht wird. Eine gestrichelte Linie deutet die Kontur 24 einer Erhebung der Bodenplatte 10 an, an welche die flexible Folie 20 angrenzt. In einer Überlappungszone ragt der die elektronische Schaltung 23 tragende Keramik-Schaltungsträger über die Erhebung hinaus und ist dort mit einem elektrisch leitenden Kleber auf die Folie 20 geklebt, so daß eine elektrische Verbindung zwischen den in der Fig. 2 nicht dargestellten Leiterbahnen der flexiblen Folie 20 und der elektronischen Schaltung 23 entsteht.

Die flexible Folie 20 besteht aus einer unteren Polyimid-Basisfolie und einer oberen Polyimid-Deckfolie, zwischen denen die Leiterbahnen in einer Kleberschicht eingebettet aufgenommen sind.

Die nicht dargestellten Leiterbahnen der flexiblen Folie 20 sind zu den zweiten Bohrungen 11 geführt und kontaktieren dort mit metallischen Kontaktflächen versehene Laschen 21 der flexiblen Folie 20, die über den zweiten Bohrungen 11 angeordnet sind. Die zweiten Bohrungen 11 erstrecken sich jeweils an den Längsseiten der Bodenplatte 10.

Die ersten Bohrungen 13 können in einem Bereich der Bodenplatte 10 außerhalb der zweiten Bohrungen 11 angeordnet sein. Die ersten Bohrungen 13 umgeben das Gehäuse allseitig.

Zur Befestigung der Bodenplatte 10 an dem den Gehäusedeckel 30 bildenden Tragkörper wird die Bodenplatte 10 so mit dem Tragkörper verpreßt, daß die Einpreßstifte 41 in die Preßbuchsen 40 der ersten Bohrungen 13 eindringen und dabei die Bodenplatte 10 mechanisch verankern. Gleichzeitig stoßen die Leitungsdrähte 32 in die in den zweiten Bohrungen 11 befindlichen Isolierhülsen 12 vor und stellen dabei einen elektrischen Kontakt zu den Laschen 21 der flexiblen Polyimid-Folie 20 her.

Fig. 3a zeigt die Bodenplatte 10 und einen Anlagebereich 14 des Gehäusedeckels 30 im Bereich der Einpreßverbindung. Der Einpreßstift 41 weist an seinem deckelseitigen Ende einen abgeflachten Kopf 42 auf und ist mit Ausnahme des bodenseitig hervorstehenden Bereichs 43 vollflächig in den Gehäusedeckel 30 eingespritzt.

Die erste Bohrung 13 der Bodenplatte 10 weist ober- und unterseitig Einsenkungen auf, in die Rückhalteabschnitte 44 der Preßbuchse 40 einstecken. Die Preßbuchse 40 verläuft bündig mit der Oberfläche der Bodenplatte 10 und weist

eine Zentralbohrung 45 auf. Die Zentralbohrung 45 hat im Zustand ohne Einpreßstift 41 einen freien Innendurchmesser, der kleiner als der Außendurchmesser des Einpreßstiftes 41 ist. Dies bedingt, daß beim Einpressen des Stiftes 41 in die Zentralbohrung 45 eine ausgeprägte Materialverdrängung in der Preßbuchse stattfindet, die eine hohe mechanische Festigkeit des sich ergebenden Preßsitzes zur Folge hat. Die Preßbuchse 40 besteht aus einem Kunststoffmaterial hoher Festigkeit, beispielsweise einem glasfaserverstärkten Polyamid-Material, das sich aufgrund seiner geringen Fließneigung besonders gut zur Erzielung einer dauerhaft festen Verbindung eignet und außerdem die erforderliche Ölbeständigkeit zeigt.

Die Stifte 41 weisen an ihrem vorderen Einpreßbereich 43 eine ringartige Axialverzahnung 46 auf. Dabei sind die einzelnen Zähne in Art eines Widerhakens mit einer vorderseitig flachen Flankenneigung und einem rückseitig stumpfen Flankenwinkel ausgebildet, wodurch die Verankerungswirkung und Vibrationsfestigkeit der Verbindung erhöht wird.

Anstelle der Axialverzahnung 46 kann der Stift 41 im Einpreßbereich 43 auch mit einer Oberflächenprägung versehen sein.

Die in Fig. 3b gezeigte Preßsitzverbindung unterscheidet sich von der in Fig. 3a gezeigten Verbindung lediglich dadurch, daß der Einpreßstift 41 nicht in den Gehäusedeckel 30 eingespritzt ist, sondern eine Freibohrung 47 desselben durchsetzt. Der abgeflachte Kopf 42 ist dabei in einer Ausnehmung 48 des Gehäusedeckels 30 versenkt aufgenommen. In alternativer Weise kann der Gehäusedeckel 30 auch eben, d. h. ohne eine Ausnehmung 30 ausgebildet sein, wobei der Kopf 42 dann über den Gehäusedeckel 30 hinaussteht.

Fig. 4a zeigt den Aufbau des Anlagebereichs 14 des Gehäusedeckels 30 und der Bodenplatte 10 im Bereich des hervorstehenden elektrischen Leitungsdrahtendes 31 vor dem Zusammenfügen. Die Isolierhülse 12 wird von einer mit einer Leiterbahn der flexiblen Polyimid-Folie 20 in elektrischen Kontakt stehenden metallisierten Lasche 21 überdeckt. Die Isolierhülse 12 ist aus einem elastischen, ölbeständigen Kunststoffmaterial und weist in ihrem Einführungsbereich einen Hinterschnitt auf, der mit einer Erweiterung im oberen Bereich der zweiten Bohrung 11 korrespondiert. Die Erweiterung dient zur Stabilisierung der Isolierhülse 12 und bestimmt ferner die Einbaulage der Isolierhülse 12 in der Bodenplatte 10.

Beim Eindringen des Drahtendes 32 wird die Lasche 21 in die Isolierhülse 12 gezogen. Dadurch entsteht eine sichere elektrische und mechanisch ausreichend feste Verbindung, die auch den Umwelтанforderungen in einem Getriebe hinsichtlich Öl, Vibration und Temperaturwechsel gewachsen ist.

In Fig. 4b ist das Drahtende 32 in die Isolierhülse 12 eingesteckt, wobei die Lasche 21 in nicht erkennbarer Weise zwischen dem Außenumfang des Drahtendes 32 und dem Innenumfang 49 der Hülse 12 eingeklemmt ist. Durch diese Klemmung wird die elektrische Verbindung bewirkt.

Ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die elektrische Kontaktierung über die Klemmverbindung 32, 12 zeitgleich mit der mechanischen Fixierung über die Einpreßverbindung 40, 41 erfolgt, wobei sowohl die Drahtenden 32 für die elektrische Kontaktierung als auch die Stifte 41 für die mechanische Fixierung in einfacher Weise in den den Gehäusedeckel 30 darstellenden Kunststoff-Tragkörper eingespritzt bzw. eingesetzt sind.

Bei dem in den Fig. 1 bis 4b gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Einpreßstifte 41 in dem Gehäusedeckel 30 und die Preßbuchsen 40 in der Bodenplatte 10 vorgesehen. Es ist

jedoch genau so gut möglich, die Einpreßstifte in der Bodenplatte 10 vorzuschieben und die Preßbuchsen in den Gehäusedeckel 30 zu verlagern. Die für das beschriebene Ausführungsbeispiel angegebenen Ausführungsvarianten sind in analoger Weise bei dieser zweiten erfindungsgemäßen Möglichkeit vorgesehen. Ferner besteht in diesem Fall die Möglichkeit, den Einpreßbereich integral in dem Anlagebereich 14 des aus Kunststoff bestehenden Gehäusedeckels 30 auszubilden.

Patentansprüche

1. Steuergerät für ein Kraftfahrzeug, das aufweist:
 - eine Bodenplatte (10),
 - einen auf der Bodenplatte (10) angebrachten Leiterbahnträger (20),
 - eine mit dem Leiterbahnträger (20) elektrisch verbundene elektronische Schaltung (23),
 - einen mit der Bodenplatte (10) in einem Anlagebereich (14) verbundenen Gehäusedeckel (30) aus Kunststoff,
 - mindestens einen elektrischen Leiter (31), der in dem Gehäusedeckel (30) eingehüllt ist, in den Anlagebereich desselben geführt ist und dort eine elektrische Verbindung mit einer Leiterbahn des Leiterbahnträgers (20) herbeiführt,
 dadurch gekennzeichnet, daß rein zur mechanischen Kopplung der Bodenplatte (10) mit dem Gehäusedeckel (30) unabhängig von der elektrischen Verbindung
 - in dem Anlagebereich (14) mindestens ein aus diesem hervorstehender Einpreßstift (41) vorgesehen ist, der in einen in der Bodenplatte (10) aufgenommenen Einpreßbereich (40) einpreßbar ist und/oder
 - mindestens ein aus der Bodenplatte (10) hervorstehender Einpreßstift vorgesehen ist, der in einen in dem Anlagebereich (14) aufgenommenen Einpreßbereich einpreßbar ist.
2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Leiterbahnträger (20) eine flexible Folie ist und
 - daß ein Leiterende (32) des elektrischen Leiters (31) in dem Anlagebereich (14) aus dem Gehäusedeckel (10) hervorsteht, in eine Öffnung (11) der Bodenplatte (10) hineinragt und dort mit dem Leiterbahnträger (20) unter Ausbildung der elektrischen Verbindung verpreßt ist.
3. Steuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterbahnträger (20) eine mit der Leiterbahn in elektrischem Kontakt stehende elektrisch leitende Lasche (21) aufweist, die in die Öffnung (11) hineinsteht und dort das Leiterende (32) elektrisch kontaktiert.
4. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einpreßstift (41) in den Gehäusedeckel (30) eingespritzt ist.
5. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einpreßstift (41) eine Axialverzahnung (46) aufweist.
6. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Einpreßstift (41) aus einem oberflächenstrukturierten, insbesondere geprägten oder gestanzten Draht besteht.
7. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einpreßbereich (40) aus einem ölbeständigen Kunststoff mit geringer Fließneigung, insbesondere glasfaserverstärk-

tem Polyamid, besteht.

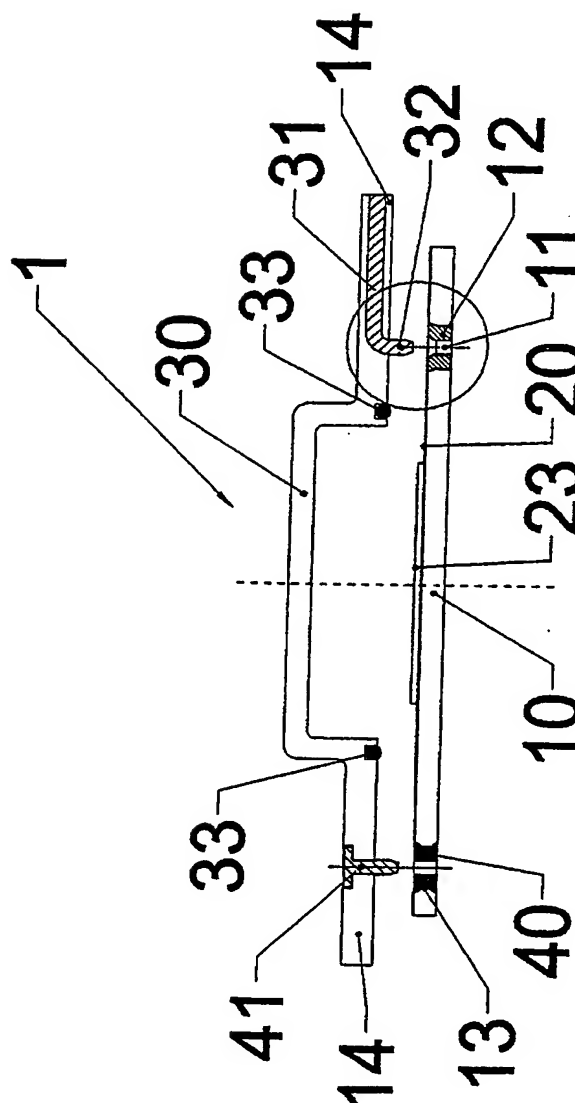
8. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einpreßstifte (41) den Gehäusedeckel (30) allseitig umgeben.

9. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät in einem Getriebe- oder Motorgehäuse angeordnet ist.

10. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Bodenplatte (10) und dem Gehäusedeckel (30) eine umlaufende Dichtung (33) vorgesehen ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1



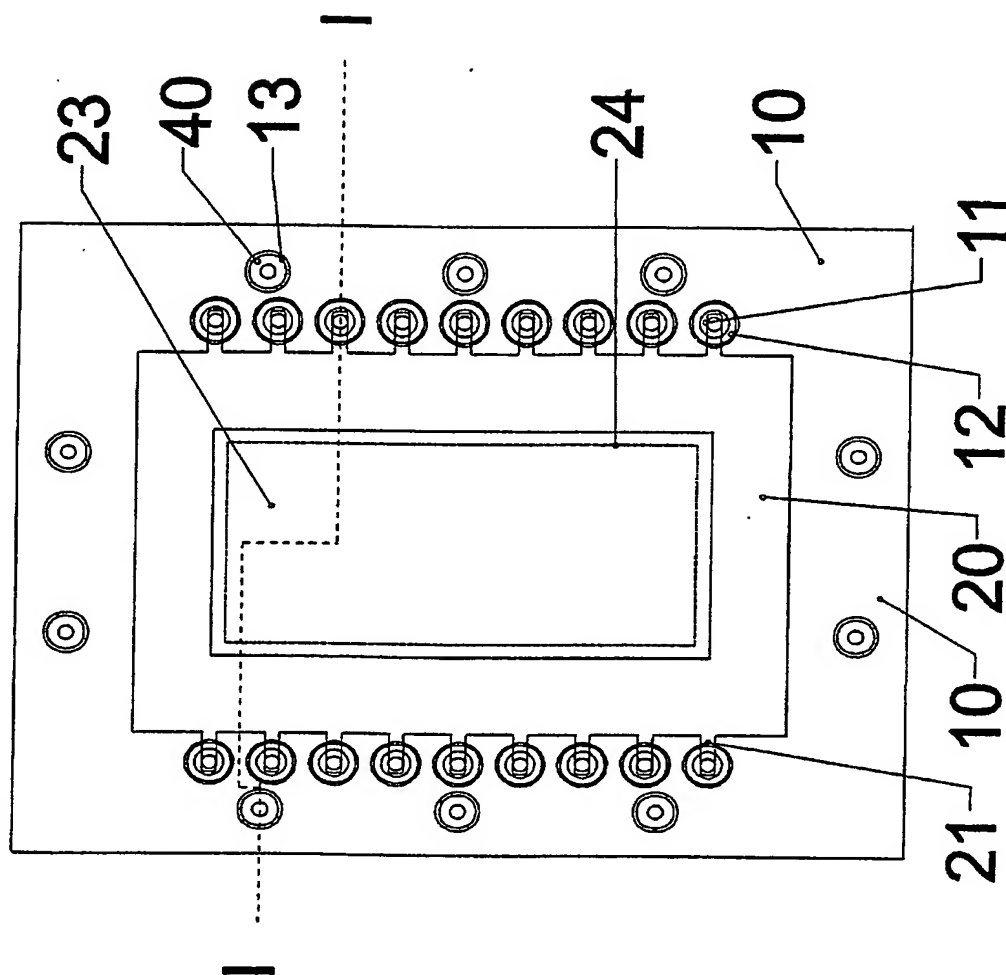


Fig. 2

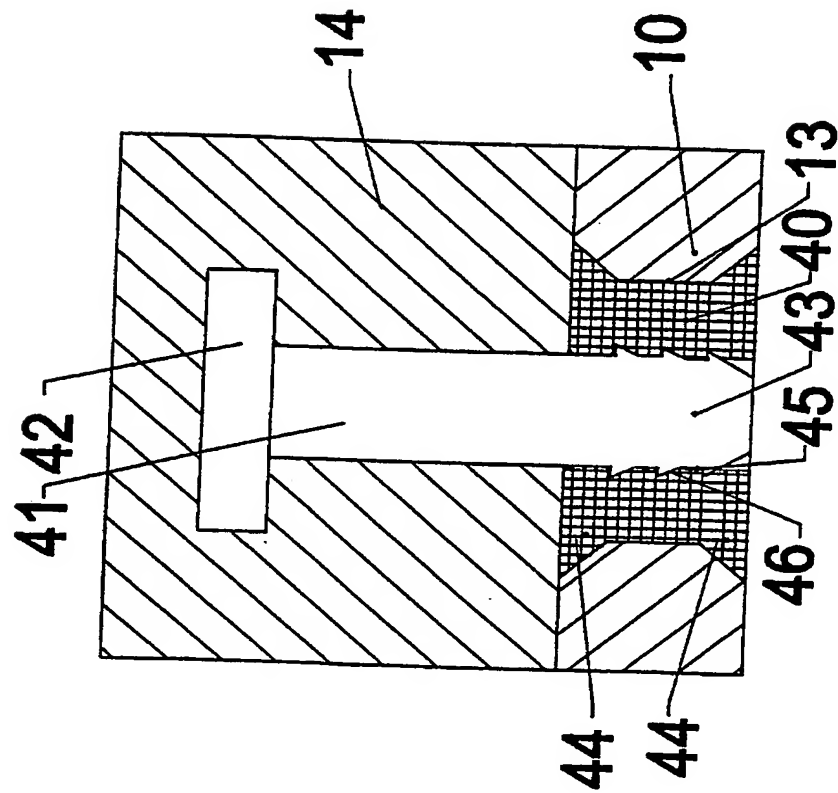


Fig. 3a

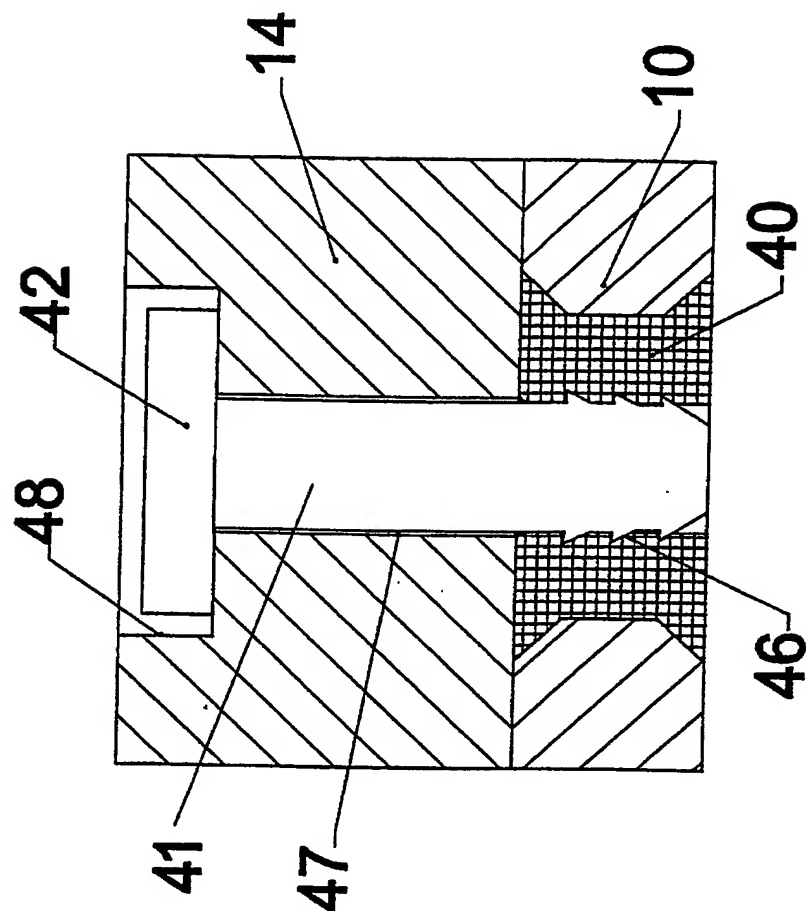


Fig. 3b

Fig. 4a

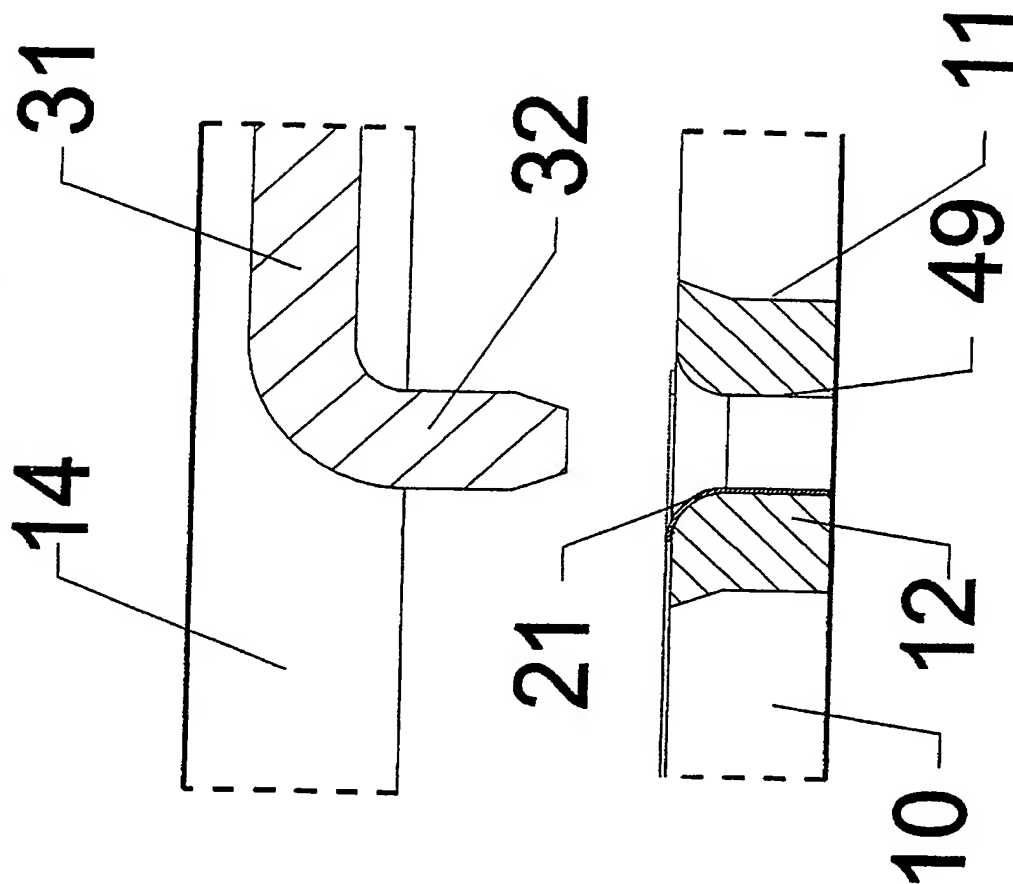


Fig. 4b

